

# HYBRASOLUS

HYBRrid lAser SOurce for LUS

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Kooperationsstrukturen, Kooperationsstrukturen, Bridge Ausschreibung 2022	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.03.2023	<b>Projektende</b>	28.02.2027
<b>Zeitraum</b>	2023 - 2027	<b>Projektlaufzeit</b>	48 Monate
<b>Keywords</b>	Laserultraschall; Laser; NDT; Berührungslos; Zerstörungsfrei		

## Projektbeschreibung

Innovative Produktionsmethoden und anspruchsvolle Produkte wie zum Beispiel Flugzeugkomponenten aus Verbundwerkstoffen, Wasserstoffhochdrucktanks, und das Waferbonding in der Halbleiterindustrie, erfordern immer leistungsfähigere Prüfmethoden. Diese sind unerlässlich, um konstant hohe Qualitätsstandards bei gleichzeitiger Ressourcenschonung in der Produktion zu garantieren und Defekte im Lebenszyklus rasch zu erkennen und zu evaluieren. Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die gezielte und effiziente Erzeugung von Ultraschallwellen in einem eingeschränkten, an die Detektion oder Methode angepassten Frequenzband durch einen neuen Anregungslaser für die Laserultraschall NDT Technologie. Der neue Anregungslaser generiert ein angepasstes Ultraschall-Frequenzband im nutzbaren Bereich statt einem breiten Frequenzspektrum wie beim q-switched Laser. Dies führt zu einer 100-fachen Energiesteigerung zur gezielten Fehlerdetektion und Materialcharakterisierung bei gleicher Laserleistung und gleichem Energieeintrag an der Oberfläche. Durch die gezielte Anregung bestimmter Frequenzbänder sollen spezielle akustische Phänomene untersucht und auf ihre Anwendbarkeit geprüft werden, die hohe Anregungsenergien benötigen, wie z.B. Ultraschall-Nichtlinearitäten. Dies soll neben einer wesentlichen Verbesserung des Signal-zu-Rauschverhältnisses und einer geringeren Bauteilbelastung durch die Prüfung, neue NDT-Möglichkeiten eröffnen.

## Abstract

Innovative production methods and demanding products, such as aircraft components made of composite materials, high-pressure hydrogen tanks, and wafer bonding in the semiconductor industry, require increasingly sophisticated testing methods. These are essential to guarantee high quality standards consistently while conserving resources in production and to quickly detect and evaluate defects in the life cycle.

The aim of this research project is the targeted and efficient generation of ultrasonic waves in a limited frequency band adapted to the detection or method by a new excitation laser for laser ultrasonic NDT technology. The new excitation laser generates a matched ultrasound frequency band in the usable range instead of a broad frequency spectrum as with the q-switched laser. This results in a 100-fold increase in energy for targeted defect detection and material characterization with the same laser power and energy input at the surface. Targeted excitation of specific frequency bands will be used to investigate and test the applicability of special acoustic phenomena that require high excitation energies, such as ultrasonic

nonlinearities.

In addition to a significant improvement of the signal-to-noise ratio and a lower component load due to the test, this should open up new NDT possibilities.

### **Projektkoordinator**

- Research Center for Non Destructive Testing GmbH

### **Projektpartner**

- XARION Laser Acoustics GmbH